

# Fizika.

## Elektrosztatika a polgári iskola III. osztályában.

Ennek a fejezetnek utolsó részlete a zivatar lefolyása, a villámcsapás és a villámhárító.

Miután az alapkísérleteket már előzőleg bemutattuk, vagy a tanulókkal elvégeztettük, könnyen esünk abba a hibába, hogy tanításunk külső formája tisztán előadó lesz. Kellő türelmünknek kell lenni, hogy a tanulók tapasztalatait meghallgassuk, a megbeszélést lehetővé tegyük, s rámutassunk eddig végzett kísérleteinknek a tétellel való összefüggésére. Legyünk elkészülve arra, hogy sok népies balhiedelemmel fogunk találkozni, s ezek megcáfolása néha nem könnyű feladat.

Egyetlen kísérletként néhol annak kimutatását találjuk, hogy a légkör állandóan villamos töltést mutat (potenciálkülönbség). Kb. 3 m hosszú rúd egyik végére égő gyertyát erősítünk, amelynek lángja vezető huzallal egy érzékeny villamos-ságjelzőhöz van kapcsolva. A villamosságjelző csak a szabadban végzett kísérletnél fog mutatni villamosságot, tanteremben csak akkor, ha villamos szikrákat állítunk elő. Ez a mód azonban nem kifogástalan.

Ehelyett a kísérlet helyett néha a rádióban észlelhető légköri kisülések okozta zöreijre szokás hivatkozni.

A felhők között, a felhő és a föld között történő villamos megosztást és a villámhárítót feltétlenül táblai vázlattal kell ábrázolni. Mutassunk be a tanulóknak villámlásról felvett fényképet, amit néha képes újságmellékletből vágathatunk ki.

1. Beszéltessek el a tanulókkal a zivatar előtti, alatti és utáni jelenségeket.

A zivatar nálunk leginkább a nyári időszakban keletkezik. A levegő fülledt, mozdulatlan. Az ég alján előbb világosabb, majd sötétszürke felhők jelennek meg. Fel-felvillan távoli villámlás fénye (miért nem hallani dörgést?). A felhők közelednek, hirtelen nagy szél támad. Most már morajló, heszszantartó mennydörgés is hallható. (Miért?)

Valahol a közelben lecsap a villám, vakító fényes vonal alakjában, erős csattanás kíséretében. Rombol, gyújt. (Hasonlat kísérleteinkben: papíráttütés, benzinyújtás.) A tanulók közvetlen, vagy hallomásból szerzett ismereteit, tapasztalatait erre vonatkozóan meghallgatjuk. A közelünkben lecsapó villámlást azonnal kíséri a csattanás. A távolabbt később követi, hosszan elnyújtott dörgés. (Népi kifejezések.) Hogyan lehet közelítőleg megállapítani a villámcsapás távolságát? (A hang terjedési sebessége alapján.) A hosszas dörgést mi okozza? (A villám több km hosszú lehet; visszhangzás a felhők

között.) A villám vonalmenete. (Hivatkozás kísérleteink közben megfigyelt nagyobb villamos szikra vonalára, villámképek.)

A dörgés mindig később követi a villámlást és mindig hosszabb lesz, végül dörgés nem hallható. Az eső csendesedik, majd megszűnik. A zivatar elmúlt.

Az ember és az állatok vihar alatti rettegésének festésével meg kell éreztetnünk a vihar fenségességét.

Az irodalomban előforduló viharleírásokat is jól felhasználhatjuk, így pl. Petőfi: János vitézében (V. rész), Jókai Mór: A délibáb, Tompa Mihály: A bojtár, és a legszebb: Ecsedi István: Csárdák a Hortobágyon.

2. A felhők hatalmas mennyiségű villamos töltésének keletkezési okairól biztos tudomásunk nincsen. (Egyes tankönyvek a felhőképződéssel magyarázzák, régebbi könyvek hivatkoznak arra, hogy dörzsölve a jég is villamos töltést mutat.) De hogy villamos töltésük van, azt bizonyítja Franklin Benjamin 1752-ben végzett veszélyes kísérlete (melynek ismétlése alkalmával Richmann György szentpétervári tudós életét vesztette). A felhők közé bocsátott sárkány nedves (tehát vezető) zsinagére kötött vasdarabból hatalmas szikrákat üttetett ki.

3. A villamossággal már megtelt felhő milyen hatással van a közelébe került másik felhőre? (Megosztás; rajzold fel!) Ha két felhő töltésmennyisége és a köztük levő levegőréteg megengedi, a kétféle villamosság szikra alakjában egyesül. Hibás elnevezéssel ez a *felületi villám*: kisülés a felhők között. Veszélyes-e ez az emberre és a földi tárgyakra?

4. A villamossággal telt felhő milyen hatással van az alatta levő földi tárgyakra, ház, magas fa, emberre? (Rajzvázlat. Rajzold le!). Hol várható leginkább a kétfajta villamosság egyesülése? (Ahol kisebb köztük a távolság.) Egyenlő távolság esetén hol fut le kárt okozva, hol károkozás nélkül? (Jó vezetőn könnyen és károkozás nélkül.) Melyek a jó vezetők? (A fémek, sok nedvet tartalmazó testek.) Mi lesz a következménye, ha a jó vezető valahol megszakad a nedves föld előtt? (A száraz föld gyenge vezető!) Vizsgáljuk meg iskolánk villámhárítóját! (Tető fölé magasodó fémrúd, vastag vezeték, a földbe tűnik.) Jó mélyre, a talajvízig kell vezetni. Miért nincsen szükség a vezeték gondos szigetelésére? (A hibátlan jobb vezetőkben megy le inkább a villámcsapás, mint a gyenge vezető falban.) A villámhárító neve tehát nem azt jelenti, hogy a becsapást elhárítja, hanem a villámot ártalmatlanná teszi, levezeti. Feltalálója a már említett Franklin.

5. Miért nem tanácsos egyedül álló magas fa alá, szénaboglya alá menekülni vihar esetén? Miért veszélyes, ha a mezőn mi vagyunk nagyobb körzetben a legmagasabb pont? Mi-

ért nem tanácsos a háztető levezető csatornája mellé húzódni? Miért kell viharos időben az antennát közvetlenül a földvezetékekkel kapcsolni össze? Milyen legyen az antennalevezetés és a földvezeték huzala? (Kellő vastagságú.) Miért nem tanácsos viharos időben a ház belsejében a villanyvezeték közelében tartózkodni, a telefont használni?

Nyáron összegyűjtött újsághíreket olvashatunk fel, melyekben sokszor fa, vagy kazal alá menekült mezei munkások villámcsapás okozta haláláról van szó.

6. A villámsújtotta embernél mi az első segítség? Szoros ruhadarabok megoldása és mesterséges lélekzés végzése. Előfordult már, hogy a villámsújtott csak hat órai szakadatlan mesterséges légzés után tért magához!

7. Ez a villámcsapás (felhő és földi tárgy között) milyen hatásokat mutat? Gyújt és rombol.

Előfordulhat, hogy a villamossággal telt felhő hatására megosztás történik egy szomszédos felhőben és a felhők alatt levő földi tárgyakban is. De a két felhő egymáshoz lévén közel, közöttük csap át a kisülés, nem a föld felé. Mi történik az épületben, fában megoszlott villamossággal? A nagymennyiségű villamosság hirtelen egyesül szikrahatás nélkül. Nem gyújt, csak rombol. Ezt nevezi a nép száraz villámnak.

8. A csúcsok hatására hívjuk fel a figyelmet. Ez a hatás érvényesül a földi tárgyak csúcsában és a villámlevezetőben is. A kisugárzó fénypamat sötétben néha láthatóvá válik. Ezt megosztó gépünkkel besötétített tanteremben szemléltethetjük, ha az egyik kisütőgömbre viasszal tűt erősítünk és annak hegyét földelt tárgyhoz (pl. vízvezetékcsap) közelítjük.

Az újabb villámlevezetők kimagasló rúd nélkül készülnek. Vastag fémvezeték fut végig az épület gerincén és az ereszszel együtt jól van földelve.

\*

Egyes könyvekben sok megfigyelési feladatot találunk. Pl.: figyelj meg, nálunk melyik évszakban fordul elő a legtöbb vihar; jegyezd fel a viharos napokat; jegyezd fel, melyik égtáj felől érkeztek a viharok; figyeljétek meg a villám különböző színét; stb. Tanmeneteink szerint a tétel legtöbb esetben a kora tavaszi hónapokra esik, amikor ilyen megfigyelésekre még hosszú ideig nincs mód. Ezért ezeket nem is vesszük fel. Az bizonyos, hogy tanításunk után a tanuló a legközelebbi vihart más szemmel fogja nézni, mint ezelőtt, és a tanultakból sok fog eszébe jutni, sokat fog megfigyelni.

Nem említettük meg a vezetékek és a telefonkészülék földelő biztosítékát. Ezekre kitérni anyagterhelést jelent.

Matzkó Gyula.